# 印刷トラブル防止のツボ

## オフセット現場の改善実録

大塚彰　著

印刷学会出版部

**図 4-20**　図 4-19 のドットゲイン変化に対するイメージ。調整後の色調はほぼ同じに感じられる

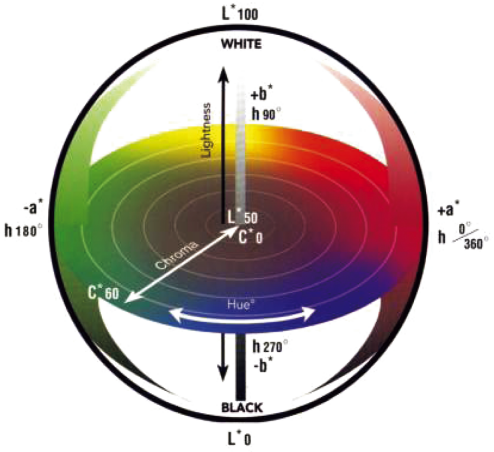



**図 5-36**　CIE・Lab 色立体のイメージ

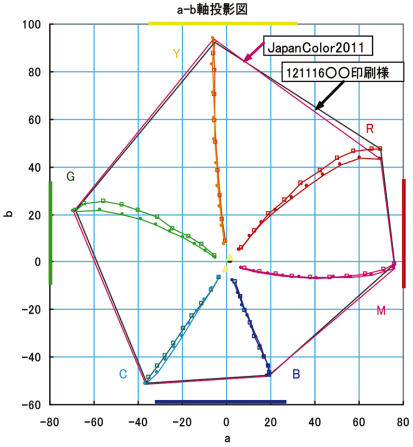



**図 5-38**　ガマットマッピング事例。Japan Color2011 との対比（コート紙）

# I 管理と標準化

家庭やオフィスで簡単に印刷できる時代になったが，高品質な印刷物を大量生産するのには，印刷会社と印刷工場が必要である。印刷会社が作る印刷物は，工業製品である。その後，クライアントの手に渡り，消費者の目に止まったり，手元に届く時には，商業製品や嗜好製品に変わったりする。印刷現場（生産現場）では，工業製品を作るため，品質や工程のさまざまな管理や標準化が必要である。本章では，本書籍の概要を紹介する。

品質管理とは「消費者の満足を得るに足る高度の有効性を有する製品を最も経済的な水準において生産するための計画をつくることと，その計画を達成するために行うすべての活動」を言う。そして，品質管理活動の進め方は，一般に，PDCA のサイクルを廻すことによって行われている。

トラブルシューティングは「何らかの原因により発生した異常事態を解決し，正常な状態にするための方法」のことである。トラブルシューティングは，あらかじめ想定された異常状態について解決方法がマニュアル化されたものを指すことが多い。

予防保全は「系統，設備，機器の，使用中の故障の発生を未然に防止するための保全方法」である。定められた時間計画に従って保守点検や修理等を行う時間計画保全と，設備診断結果に基づいて行う状態監視保全に分類される。

標準化は，「利害関係者間における利便性や意思疎通を目的として，物事や事柄を統一したり，単純化，秩序化したりするものであり無秩序化や多様化，複雑化を防止する規格を定めること」である。これらは，仕事の進め方の定石であり，先人たちの血と汗の結晶である。血の部分は労働安全衛生法などの法規に生かされている。例えば，ゴムローラ交換，ニップ設定などは予防保全の時間計画保全に基づいて年間計画を立案，予算化し，日常の作業予定に組み入れるべきである。

## ◆標準化の目的と事例

### 品質の向上と安定

製品品質を向上安定させるためには 4M（材料，機械，方法，作業者）の管理が必要である。例えば，外食チェーン店ではアルバイト店員が調理するが，味はほぼ同じである。資材（食材）と調理法の標準化が威力を発揮している。また化学メーカー技術者 OB が惚れた味を再現してチーズケーキ屋を開店し，人気店となった事例もある。化学専門の出身だけに品質保持（同じ味の再現）をおこなっているからであろう。

### コスト低減

部品，材料の種類・個数を減らすことが必要となる。例えば印刷物のネット受注で用紙を統一したり，機械部品の共通化したりする。

### 能率向上と業務の統一化

製品の構造，仕事の進め方などが標準化されると手順を覚えるのが簡単になり，効果を発揮する。例えば，織田信長は，火縄銃の集中使用方法を考案システム化し，武田騎馬軍団にチームワークで圧勝した。

### 情報伝達の手段

約束事を文書にすることにより情報を共有化・蓄積・伝承できる。例えば，楽譜や学術書など，言葉と文字の獲得により人類は大躍進を遂げた。

### 安全と衛生，健康及び生命の保護

例えば Suica と PASMO の使用範囲拡大（JR，私鉄とも使用可能）やヨーロッパ経済圏，共通通貨ユーロの発行がある。

このようにさまざまな面で私たちは標準化の恩恵を受けている。また，戦いの場などでは古来より真剣な工夫がなされてきた。正念場では力を発揮する証ではないだろうか。より良い製品を作るという志とチームワーク，管理技法があれば，大抵のことは実現できるのである。

# Ⅱ 用紙搬送

## Ⅱ–1. 給紙部・見当部

### 1. 給紙部

安定した給紙を実現できてこそ，印刷機はその能力を発揮できる。給紙が不安定ではフィーダーストップが多発し品質・歩留まりの低下を招くだけでなく，全数検品，落丁分の追加印刷の発生頻度が高まる。さらに，厚紙における2枚吸いは機械に損傷を与える可能性もある。 大型多色機では，この重要な役割を経験の浅い新人が担っていることが多いが，給紙トラブルに対応するポイントを見逃してしまっている場合が多く見受けられる。その理由として感じられることは，経験不足だけでなく，全体の構成，各パーツの役割や機能，それらを十分に発揮させるためのパーツの調整機能，調整方法の理解が浅いこと。また，給紙トラブルの状態（発生箇所，発生状態）を観察せず，その原因追求を怠る面が挙げられる。

構造の理解と観察だけですぐにできるわけではない。現場での仕事はスポーツと同じで上達のためには，繰り返しのトレーニングが必要になる。しかし，複雑極まりない仕事に取り組むわけではなく，ごく基本的な調整作業を確実に積み重ねることである。その基礎になる知識を習得したほうが上達は早い。

一般に，定性的なことは知識として吸収できても，定量的なこと，つまりどの程度にするかの見極めはある程度の試行錯誤で，その場に合ったものをつかみとらなくてはいけない。この点についても，各機械メーカーでテストした結果を取扱説明書もしくは銘板に記載してある（図 2–1）。その基準点をベースに給紙の良好状態を作り出す。

そして，その結果（エアー量など）を用紙種別・厚さ別などに分けて記録

し，次回に活用してさらに改定する。この P-D-C-A（Plan, Do, Check, Action）のサイクルを回すことにより上達はさらに早まり確かなものになる。

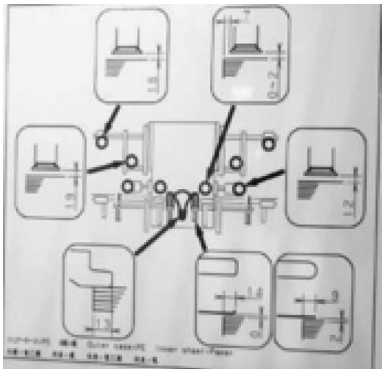


**図 2-1**　フィーダー設定用銘板

### ◆給紙部・見当部の役割と設定

サッカーボックスで用紙を 1 枚 1 枚，確実に分離し，フィードボードに送り出す。フィードボード上は送り出された用紙をスムーズに見当部へ送り込む。見当部（前当，横針）では用紙をフロント（前）およびサイド（横）のガイドの規制により正確な位置に配置する。そして，用紙くわえ部を変形させることなく，増速装置であるスインググリッパーを介して印刷ユニットに搬送する。また，連続給紙を可能にするために用紙高さを検知して，用紙が給紙され位置が下がるとフィーダーパイルを一定量上昇させる。これらが，給紙・見当部の役割である。

前述の機能を実現するためのさまざまな仕組みがある。まず，それぞれのパーツの役割と調整機能，標準設定，調整のポイントを見ていく。その後に，メンテナンスと部品交換の目安に入る。

## 1-1. サッカーボックス（セパレーター）

サッカーボックスの役割は用紙の分離とフィードボードへの送り出し，および用紙の高さ検知である。その機能を実現するために吹足（ふきあし），第 1 吸，第 2 吸，エアーサバキなどのパーツを備えている。（図 2-2）

### ◆吹足

吹足（図 2-3）はレベラーとも呼ばれ，その役割は①用紙パイル高さの制限および用紙の高さ検知，②用紙のくわえ尻中央部を適量幅で押さえて紙の出方を安定させること，③第 1 吸で吸い上げられた用紙と次の用紙の間に入り込み

# Ⅲ 濃度（インキ膜厚）の管理

## Ⅲ-1. 給水

### 1. 給水と印刷品質

平版オフセット印刷では，一般的に版の画線部と非画線部のインキの付着を区分けするために湿し水を使用するが，これを必要最小限に留めることが大切である。しかし，職場診断で訪問した会社では給水過剰のケースが多数であった。給水量不足による印刷汚れはクレームに直結するので，水を多くしてしまうオペレーターは多い。給水過剰は事故として見過ごされやすいので，オペレーターとしては心情的に安全圏を保持しようとする。このときにメンテナンス不足による，給水量左右不均一などがあると正当防衛（適正給水量）の範囲を超えて過剰防衛（給水過剰）に陥りやすい。

この給水過剰とインキ供給過剰が印刷不良，品質低下，能率低下をもたらす大きな要素である。そのような状況での印刷物は光沢感に欠け，濃度再現レンジが狭く，メリハリのないものになる。色調が不安定になり，裏移りの発生頻度も上がる。効率を低下させ，長い間には信用も失ってくる。

「まず，水を決めてから色を決める」これは私たちが先輩から伝えられたノウハウであり，「水を制するものは平版オフセット印刷を制す」これは過去何十年にわたり印刷関連情報誌の紙面をたびたび賑わせているタイトルである。

モルトン給水から連続給水へ，湿し水循環冷却装置および循環ろ過装置の普及，エッチ液の改良などがあって給水の環境は向上した。

しかし，給水過剰は後を絶たない。必要最小限の給水量を保持することで，品質・能率は飛躍的に向上する。操作時の物心両面にわたる負荷も減少する。なのに，なぜ給水過剰なのか。その原因と対策を実例から見てみたい。

### ◆給水量と網点品質

一般的に給水量の増加にともない網点品質は劣化傾向を示す。ここで，小森スクールで実施した検証テストの結果を見てみる。

図 3-1 は適正給水量時の網点を拡大したものである。網点形状がしっかりして，スノーフレーク（ス抜け）の発生も少ない。図 3-2 は給水量過剰の状態でス抜けの発生が著しく，形状も崩れ気味で網点面積が拡大傾向にある。なぜ給水過剰でスノーフレークが発生するのか。その原因の 1 つを次に示す。

図 3-3 はインキ中に湿し水の粒子が分散している状態で，圧力が掛かると水粒子が凝集し，一定量を超えるとインキ中ではじける様子がわかる。図 3-4 はそれを立体視したものである。凝集し，弾けた水粒子が画線部に触れるとその部分がインキ着肉不良になる。

図 3-5 はサンプル No. 1 の基準給水量（水元ローラ 7%，図 3-1）から開始して No. 10（同 27%，図 3-2）まで順次給水量を上げ，No. 11 で基準給水量に戻したときの濃度値である。1 項で 500 枚を印刷した。

ここで注目して欲しいのは，給水量増加とともに濃度が低下し，基準給水量

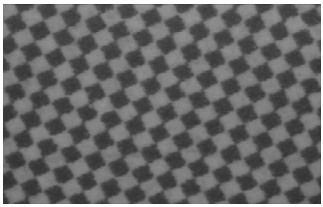


**図 3-1**　網点拡大写真。適正給水量

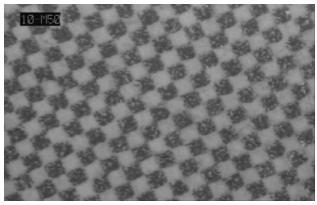



**図 3-2**　網点拡大写真。給水量の過剰

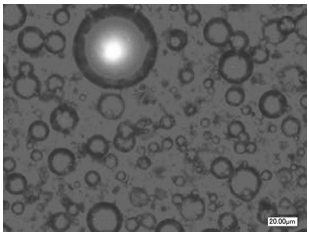



**図 3-3**　インキ中の湿し水粒子の状態。写真提供：光陽化学工業

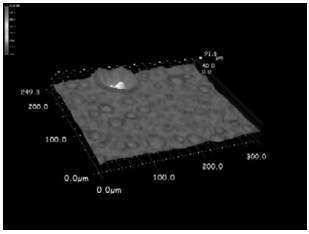



**図 3-4**　インキ中の湿し水粒子の状態（立体視データ）。写真提供：光陽化学工業

# V 観察と計測

## V-1. 給紙部と見当部

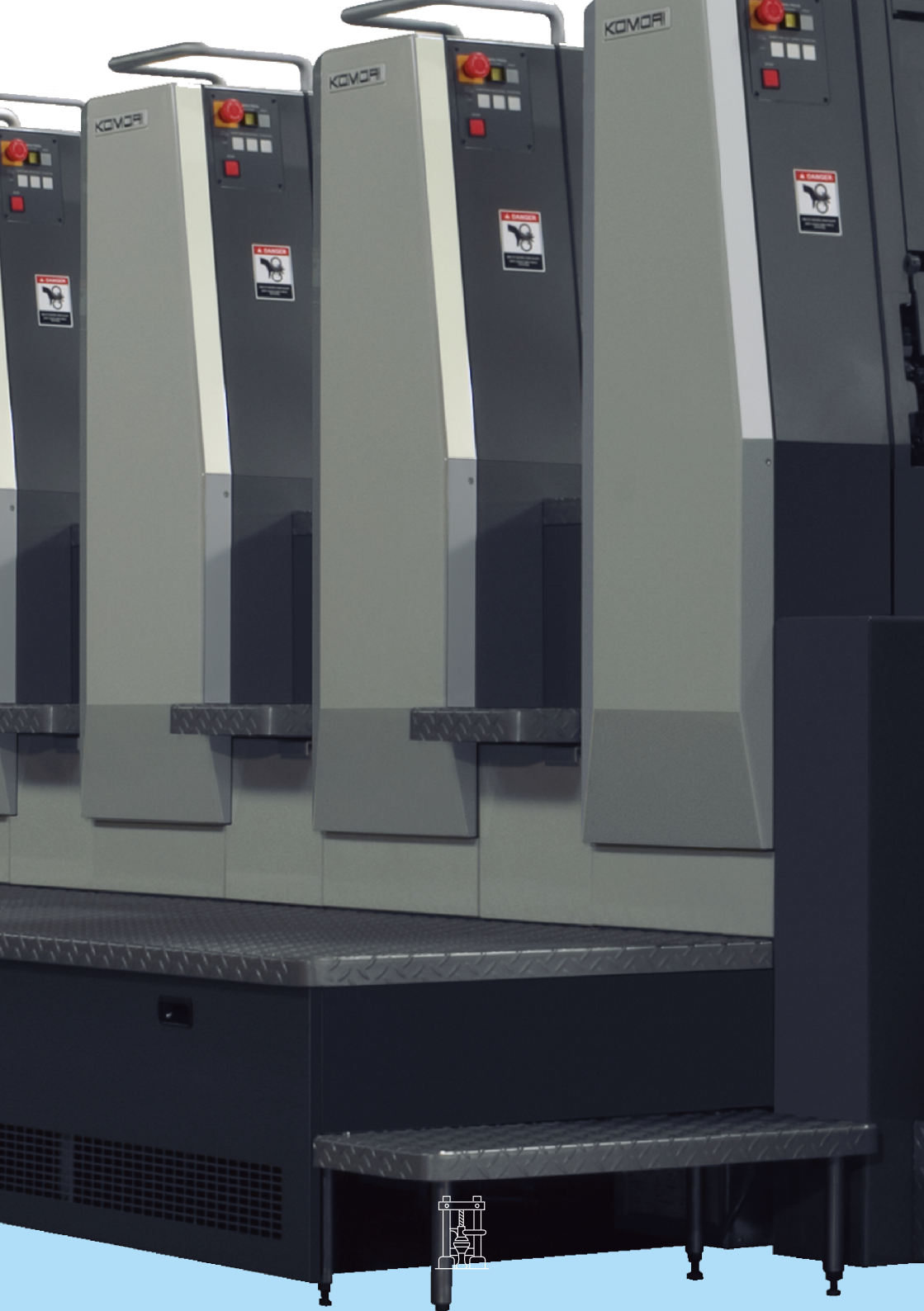
観察（observation）とは，「物事の実態を理解すべくよく注意してくわしく見ること。（中略）認識の目的に従って，一定方針のもとに，現象がどのようであるか，どのように生起するかという事実を確かめること」。測定（measurement）とは，「或る量の大きさを，装置・器械を用い或る単位を基準として直接測ること」。（ともに『広辞苑』第四版より）

近年，印刷機の自動化が進みオペレーションスタンドからの機械操作と作業進行が可能になり，安全面への配慮から安全カバーの機能が拡充された。これは作業効率および安全の確保に多大な向上をもたらす。しかし，ゴム胴，圧胴洗浄を手拭きしローラ洗浄時の洗浄剤を手で供給していた機械と比べると，省力化によりオペレーターの機械本体への接触回数が減少し，機械の状態を観察するという点からは疎かになる面がある。印刷機械を使いこなしていくためには，いろいろな部分を観察してそこから積極的に情報を得る姿勢が必要である。また，人間の五感では捉えきれないものや，微妙な変化を捉える必要がある場合は計器を用いて測定し，対象を数値化していくことが必須である。

ここでは，測定による数値化，標準化をおもに考えている。しかし，機械の自動化による観察機会の低下および機械担当者の若年化による熟練度の低下傾向が見受けられることから，まず観察するという観点に立ち，各部の確認ポイントを復習として印刷機の作業順に沿って記したいと思う。

最初の給紙部は新人が担当しているケースが多いので，若干の解説を付加する。ほかの工程はポイントを箇条書きするに留めたい。

また，チェックポイントについて述べていくが，悪いところを見極める力を養うことよりも大切なのは，良好な状態をいかにして維持していくかにある。


KOMORI
KOMORI
KOMORI
DANGER
DANGER
DANGER
DANGER